

WO 2005/087770

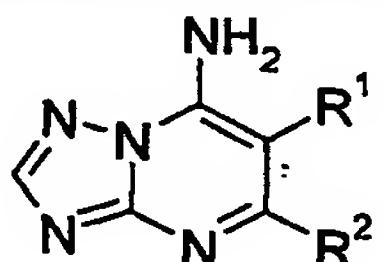
PCT/EP2005/002424

5,6-Dialkyl-7-amino-triazolopyrimidine, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung zur Bekämpfung von Schadpilzen sowie sie enthaltende Mittel

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft 5,6-Dialkyl-7-amino-triazolopyrimidine der Formel I



in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

10 R¹ C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkynyl, wobei die Kohlenstoffketten unsubstituiert sind oder eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a und/oder R^b tragen;

oder

15 C₁-C₁₄-Alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₆-Alkoxy-C₂-C₁₂-alkenyl oder C₁-C₆-Alkoxy-C₂-C₁₂-alkynyl, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a tragen;

20 R^a Halogen, Cyano, Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₁₂-Alkenyloxy, C₃-C₁₂-Alkinyloxy, NR¹¹R¹², oder

C₃-C₆-Cycloalkyl, welches eine bis vier gleiche oder verschiedene Gruppen R^b tragen kann;

25 R^b C₁-C₄-Alkyl, Cyano, Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₆-Alkenyloxy, C₃-C₆-Alkinyloxy und NR¹¹R¹²

R¹¹, R¹² Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl;

30 wobei die Kohlenstoffketten der Gruppen R^a ihrerseits halogeniert sein können;

35 R² C₁-C₁₂-Alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkynyl, wobei die Kohlenstoffketten durch eine bis drei Gruppen R^c substituiert sein können:

R^c Cyano, Nitro, Hydroxy, NR¹¹R¹²; oder C₃-C₆-Cycloalkyl, welches eine bis vier gleiche oder verschiedene Gruppen C₁-C₄-Alkyl, Halogen, Cyano,

Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₆-Alkenyloxy, C₃-C₆-Alkinyloxy, NR¹¹R¹² tragen kann.

Außerdem betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung dieser Verbindungen, sie 5 enthaltende Mittel sowie ihre Verwendung zur Bekämpfung von pflanzenpathogenen Schadpilzen.

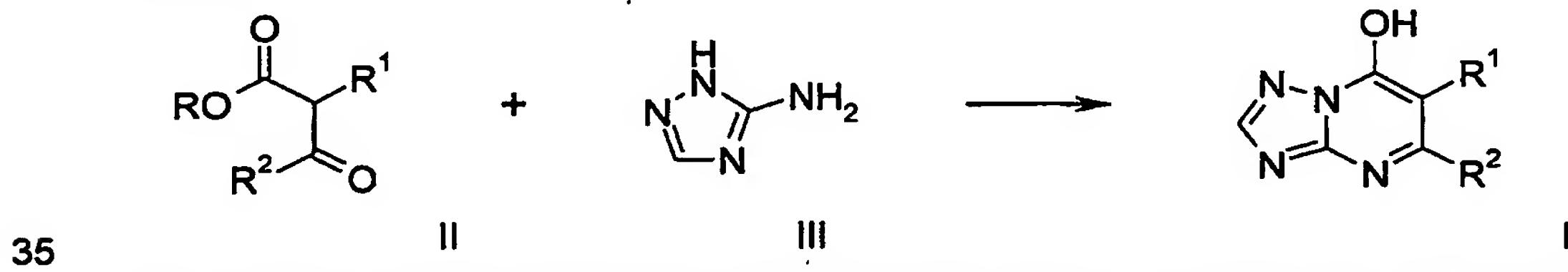
In GB 1 148 629 werden 5,6-Dialkyl-7-amino-triazolopyrimidine allgemein vorgeschlagen. Aus EP-A 141 317 sind einzelne fungizid wirksame 5,6-Dialkyl-7-amino-triazolo-10 pyrimidine bekannt. Ihre Wirkung ist jedoch in vielen Fällen nicht zufriedenstellend. Davon ausgehend, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, Verbindungen mit verbesserter Wirkung und/oder verbreitertem Wirkungsspektrum bereitzustellen.

15 Demgemäß wurden die eingangs definierten Verbindungen gefunden. Des weiteren wurden Verfahren und Zwischenprodukte zu ihrer Herstellung, sie enthaltende Mittel sowie Verfahren zur Bekämpfung von Schadpilzen unter Verwendung der Verbindungen I gefunden.

20 Die Verbindungen der Formel I unterscheiden sich von den aus den oben genannten Schriften durch die spezielle Ausgestaltung des Substituenten in der 6-Position des Triazolopyrimidin-Gerüstes, der eine Halogenalkylgruppe oder eine ungesättigte aliphatische Gruppe darstellt.

25 Die Verbindungen der Formel I weisen eine gegenüber den bekannten Verbindungen erhöhte Wirksamkeit gegen Schadpilze auf.

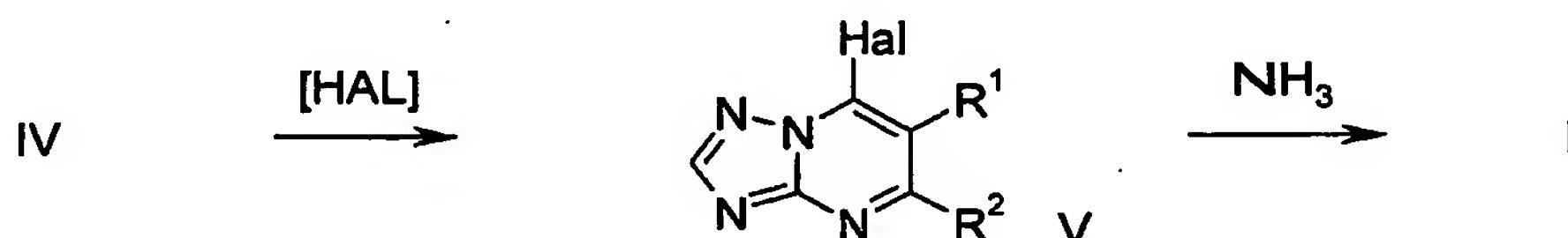
Die erfindungsgemäßen Verbindungen können auf verschiedenen Wegen erhalten werden. Vorteilhaft werden die erfindungsgemäßen Verbindungen erhalten, indem man 30 substituierte β -Ketoestern der Formel II mit 3-Amino-1,2,4-triazol der Formel III zu 7-Hydroxytriazolopyrimidinen der Formel IV umsetzt. Die Gruppen R¹ und R² in Formeln II und IV haben die Bedeutungen wie für Formel I und die Gruppe R in Formel II bedeutet C₁-C₄-Alkyl, aus praktischen Gründen ist Methyl, Ethyl oder Propyl darin bevorzugt.



35 Die Umsetzung der substituierten β -Ketoester der Formel II mit den Aminoazolen der Formel III kann in Gegenwart oder Abwesenheit von Lösungsmitteln durchgeführt werden. Vorteilhaft ist es, solche Lösungsmittel zu verwenden, gegenüber denen die

Einsatzstoffe weitgehend inert sind und in denen sie ganz oder teilweise löslich sind. Als Lösungsmittel kommen insbesondere Alkohole wie Ethanol, Propanole, Butanole, Glykole oder Glykolmonoether, Diethylenglykole oder deren Monoether, aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Toluol, Benzol oder Mesitylen, Amide wie Dimethylformamid, 5 Diethylformamid, Dibutylformamid, N,N-Dimethylacetamid, niedere Alkansäuren wie Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure oder Basen, wie Alkalimetall- und Erdalkalimetallhydroxide, Alkalimetall- und Erdalkalimetalloxide, Alkalimetall- und Erdalkalimetallhydride, Alkalimetallamide, Alkalimetall- und Erdalkalimetallcarbonate sowie Alkalimetallhydrogencarbonate, metallorganische Verbindungen, insbesondere Alkalimetallalkyle, Alkylmagnesiumhalogenide sowie Alkalimetall- und Erdalkalimetallalkoholate und Dimethoxymagnesium, außerdem organische Basen, z.B. tertiäre Amine wie Trimethylamin, Triethylamin, Tri-isopropylethylamin, Tributylamin und N-Methylpiperidin, N-Methylmorpholin, Pyridin, substituierte Pyridine wie Collidin, Lutidin und 4-Dimethylaminopyridin sowie bicyclische Amine und Mischungen dieser Lösungsmittel mit Wasser in Frage. Als Katalysatoren kommen Basen, wie voranstehend genannt, oder Säuren, wie Sulfonsäuren oder Mineralsäuren in Frage. Besonders bevorzugt wird die Umsetzung ohne Lösungsmittel oder in Chlorbenzol, Xylol, Dimethylsulfoxid, N-Methylpyrrolidon durchgeführt. Besonders bevorzugte Basen sind tertiäre Amine wie Tri-isopropylamin, Tributylamin, N-Methylmorpholin oder N-Methylpiperidin. Die Temperaturen liegen zwischen 50 und 300°C, vorzugsweise bei 50 bis 180°C, wenn in Lösung gearbeitet wird [vgl. EP-A 770 615; Adv. Het. Chem. Bd. 57, S. 81ff. (1993)].

Die Basen werden im allgemeinen in katalytischen Mengen eingesetzt, sie können aber auch äquimolar, im Überschuss oder gegebenenfalls als Lösungsmittel verwendet werden.



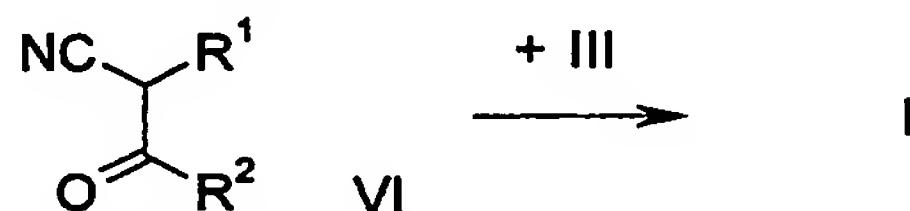
Die so erhaltenen Kondensationsprodukte der Formel IV fallen aus den Reaktionslösungen meist in reiner Form aus und werden nach dem Waschen mit dem gleichen Lösungsmittel oder mit Wasser und anschließendem Trocknen mit Halogenierungsmitteln, insbesondere Chlorierungs- oder Bromierungsmittel zu den Verbindungen der Formel V, in der Hal für Chlor oder Brom, insbesondere für Chlor steht, umgesetzt. Bevorzugt erfolgt die Umsetzung mit Chlorierungsmitteln, wie Phosphoroxychlorid, Thionylchlorid oder Sulfurylchlorid bei 50°C bis 150°C vorzugsweise in überschüssigem Phosphoroxitrichlorid bei Rückflußtemperatur. Nach dem Verdampfen des überschüssigen Phosphoroxitrichlorids wird der Rückstand mit Eiswasser gegebenenfalls unter Zusatz eines mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmittels behandelt. Das aus der getrockneten organischen Phase gegebenenfalls nach Verdampfung des inerten Lösungsmittels isolierte Chlorierungsprodukt ist meist sehr rein und wird anschließend mit Ammoniak in inertem Lösungsmittel bei 100°C bis 200°C zu den 7-Amino-triazolo[1,5-

a]-pyrimidinen umgesetzt. Die Reaktion wird vorzugsweise mit 1- bis 10-molarem Überschuss an Ammoniak unter Druck von 1 bis 100 bar durchgeführt.

5 Die neuen 7-Amino-azolo[1,5-a]-pyrimidine werden gegebenenfalls nach Verdampfen des Lösungsmittels durch Digerieren in Wasser als kristalline Verbindungen isoliert.

Die β -Ketoester der Formel II können hergestellt werden wie in Organic Synthesis Coll. Vol. 1, S. 248 beschrieben, bzw. sind kommerziell erhältlich.

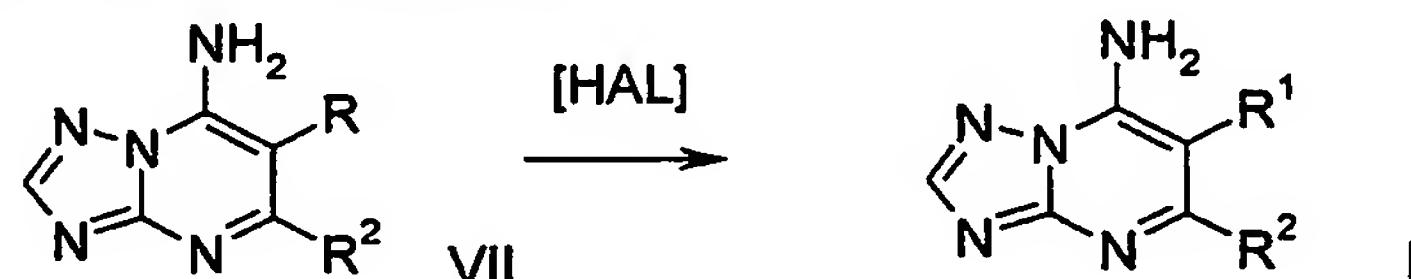
10 Alternativ können die neuen Verbindungen der Formel I erhalten werden, indem man substituierte Acylcyanide der Formel VI, in der R^1 und R^2 die oben angegebenen Bedeutungen haben, mit 3-Amino-1,2,4-triazol der Formel III umsetzt.



15 Die Umsetzung kann in Gegenwart oder Abwesenheit von Lösungsmitteln durchgeführt werden. Vorteilhaft ist es, solche Lösungsmittel zu verwenden, gegenüber denen die Einsatzstoffe weitgehend inert sind und in denen sie ganz oder teilweise löslich sind. Als Lösungsmittel kommen insbesondere Alkohole wie Ethanol, Propanole, Butanole, Glykole oder Glykolmonoether, Diethylenglykole oder deren Monoether, aromatische Kohlenwasserstoffe wie Toluol, Benzol oder Mesitylen, Amide wie Dimethylformamid, 20 Diethylformamid, Dibutylformamid, N,N-Dimethylacetamid, niedere Alkansäuren wie Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure oder Basen, wie voranstehend genannt, und Mischungen dieser Lösungsmittel mit Wasser in Frage. Die Umsetzungstemperaturen liegen zwischen 50 und 300°C, vorzugsweise bei 50 bis 150°C, wenn in Lösung gearbeitet wird.

25 Die für die Herstellung der 7-Amino-azolo[1,5-a]-pyrimidine benötigten substituierten Alkylcyanide der Formel VI sind teilweise bekannt oder können nach bekannten Methoden aus Alkylcyaniden und Carbonsäureestern mit starken Basen, z.B. Alkalihydriden, Alkalimetallalkoholaten, Alkaliamiden oder Metallalkylen, hergestellt werden (vgl.: 30 J. Amer. Chem. Soc. Bd. 73, (1951) S. 3766).

35 Verbindungen der Formel I, in der R^1 C₁-C₁₄-Halogenalkyl, C₁-C₁₂-Halogenalkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-halogenalkyl, C₂-C₁₂-Halogenalkenyl oder C₂-C₁₂-Halogenalkinyl bedeutet, sind vorteilhaft durch Halogenierung entsprechender Triazolopyrimidine der Formel VII zugänglich:



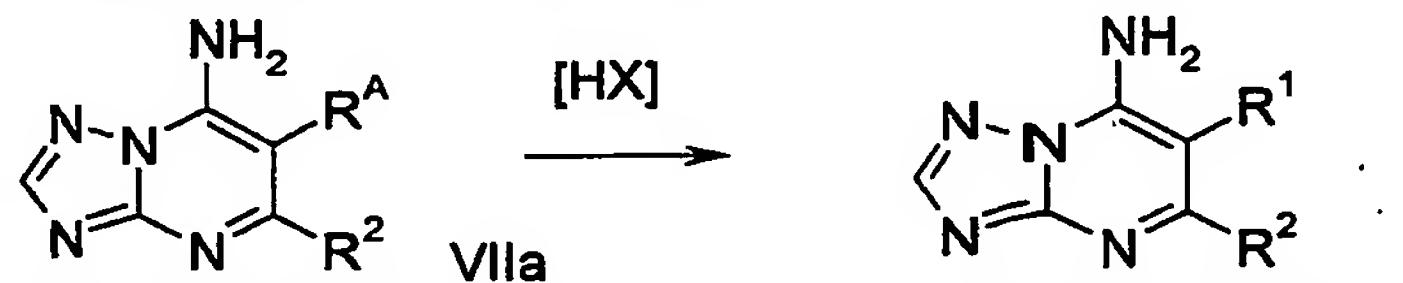
In Formel VII steht R für C₁-C₁₄-Alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkinyl, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei Gruppen R^a tragen können.

Die Halogenierung erfolgt üblicherweise bei Temperaturen von 0°C bis 200°C, vorzugsweise 20°C bis 110°C, in einem inerten organischen Lösungsmittel in Gegenwart eines Radikalstarters (z.B. Dibenzoylperoxid oder Azobisisobutyronitril oder unter UV-Bestrahlung, z.B. mit einer Hg-Dampflampe) oder einer Säure [vgl. Synthetic Reagents, Bd. 2, S. 1-63, Verlag Wiley, New York (1974)].

Die Reaktanden werden im allgemeinen in äquimolaren Mengen miteinander umgesetzt. Es kann für die Ausbeute vorteilhaft sein, das Halogenierungsmittel in einem Überschuss bezogen auf VII einzusetzen.

Als Halogenierungsmittel dienen beispielsweise elementare Halogene (z.B. Cl₂, Br₂, J₂), N-Brom-Succinimid, N-Chlor-Succinimid oder Dibromdimethylhydrantoin. Die Halogenierungsmittel werden im allgemeinen äquimolar, im Überschuss oder gegebenenfalls als Lösungsmittel verwendet.

Verbindungen der Formel I, in der R¹ C₁-C₁₄-Halogenalkyl, C₂-C₁₂-Halogenalkenyl oder C₂-C₁₂-Halogenalkinyl bedeutet, sind alternativ durch Etherspaltung entsprechender Triazolopyrimidine der Formel VIIa zugänglich:



In Formel VIIa steht R^A für C₁-C₁₄-alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkinyl, wobei die Gruppen R^A durch Hydroxy- oder Alkoxygruppen substituiert sind. Durch Erhitzen der Verbindungen VIIa in Gegenwart von Mineralsäuren [HX], wie Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure, oder Salpetersäure, werden die Verbindungen I erhalten [vgl. Organikum, 15. Auflage, S. 237 ff, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1981].

Die für die Herstellung der voranstehend beschriebenen Verbindungen I benötigten Triazolopyrimidine der Formeln VII und VIIa sind teilweise bekannt oder können nach bekannten Methoden hergestellt werden [vgl. EP-A 141 317].

Sofern einzelne Verbindungen I nicht auf den voranstehend beschriebenen Wegen zugänglich sind, können sie durch Derivatisierung anderer Verbindungen I hergestellt werden.

Sofern bei der Synthese Isomerengemische anfallen, ist im allgemeinen jedoch eine Trennung nicht unbedingt erforderlich, da sich die einzelnen Isomere teilweise während der Aufbereitung für die Anwendung oder bei der Anwendung (z.B. unter Licht-, Säure-

oder Baseneinwirkung) ineinander umwandeln können. Entsprechende Umwandlungen können auch nach der Anwendung, beispielsweise bei der Behandlung von Pflanzen in der behandelten Pflanze oder im zu bekämpfenden Schadpilz erfolgen.

5 Bei den in den vorstehenden Formeln angegebenen Definitionen der Symbole wurden Sammelbegriffe verwendet, die allgemein repräsentativ für die folgenden Substituenten stehen:

Halogen: Fluor, Chlor, Brom und Jod, insbesondere Fluor oder Chlor;

10

Alkyl: gesättigte, geradkettige oder verzweigte Kohlenwasserstoffreste mit 1 bis 4, 6, 8 oder 10 Kohlenstoffatomen, z.B. C₁-C₆-Alkyl wie Methyl, Ethyl, Propyl, 1-Methylethyl, Butyl, 1-Methyl-propyl, 2-Methylpropyl, 1,1-Dimethylethyl, Pentyl, 1-Methylbutyl, 2-Methylbutyl, 3-Methylbutyl, 2,2-Di-methylpropyl, 1-Ethylpropyl, Hexyl, 1,1-Dimethylpropyl, 1,2-Dimethylpropyl, 1-Methylpentyl, 2-Methylpentyl, 3-Methylpentyl, 4-Methylpentyl, 1,1-Dimethylbutyl, 1,2-Dimethylbutyl, 1,3-Dimethylbutyl, 2,2-Dimethylbutyl, 2,3-Dimethylbutyl, 3,3-Dimethylbutyl, 1-Ethylbutyl, 2-Ethylbutyl, 1,1,2-Trimethylpropyl, 1,2,2-Tri-methylpropyl, 1-Ethyl-1-methylpropyl und 1-Ethyl-2-methylpropyl;

20

Halogenalkyl: geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen mit 1 bis 2, 4 oder 6 Kohlenstoffatomen (wie vorstehend genannt), wobei in diesen Gruppen teilweise oder vollständig die Wasserstoffatome durch Halogenatome wie vorstehend genannt ersetzt sein können: insbesondere C₁-C₂-Halogenalkyl wie Chlormethyl, Brommethyl, Dichlor-methyl, Trichlormethyl, Fluormethyl, Difluormethyl, Trifluormethyl, Chlorfluormethyl, Dichlorfluormethyl, Chlordifluormethyl, 1-Chlorethyl, 1-Bromethyl, 1-Fluorethyl, 2-Fluo-rethyl, 2,2-Difluorethyl, 2,2,2-Trifluorethyl, 2-Chlor-2-fluorethyl, 2-Chlor-2,2-difluorethyl, 2,2-Dichlor-2-fluorethyl, 2,2,2-Trichlorethyl, Pentafluorethyl oder 1,1,1-Trifluorprop-2-yl;

25

Alkenyl: ungesättigte, geradkettige oder verzweigte Kohlenwasserstoffreste mit 2 bis 4, 6, 8 oder 10 Kohlenstoffatomen und einer oder zwei Doppelbindungen in beliebiger Position, z.B. C₂-C₆-Alkenyl wie Ethenyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, 1-Methylethenyl, 1-Butenyl, 2-Butenyl, 3-Butenyl, 1-Methyl-1-propenyl, 2-Methyl-1-propenyl, 1-Methyl-2-propenyl, 2-Methyl-2-propenyl, 1-Pentenyl, 2-Pentenyl, 3-Pentenyl, 4-Pentenyl, 1-Methyl-1-butenyl, 2-Methyl-1-butenyl, 3-Methyl-1-butenyl, 1-Methyl-2-butenyl, 2-Methyl-2-butenyl, 3-Methyl-2-butenyl, 1-Methyl-3-butenyl, 2-Methyl-3-butenyl, 3-Methyl-3-bu-tenyl, 1,1-Dimethyl-2-propenyl, 1,2-Dimethyl-1-propenyl, 1,2-Dimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-1propenyl, 1-Ethyl-2-propenyl, 1-Hexenyl, 2-Hexenyl, 3-Hexenyl, 4-Hexenyl, 5-Hexenyl, 1-Methyl-1-pentenyl, 2-Methyl-1-pentenyl, 3-Methyl-1-pentenyl, 4-Methyl-1-pentenyl, 1-Methyl-2-pentenyl, 2-Methyl-2-pentenyl, 3-Methyl-2-pentenyl, 4-Methyl-2-pentenyl, 1-Methyl-3-pentenyl, 2-Methyl-3pentenyl, 3-Methyl-3-pentenyl, 4-Methyl-3-pentenyl, 1-Methyl-4-pentenyl, 2-Methyl-4-pentenyl, 3-Methyl-4-pentenyl, 4-Methyl-4-pentenyl, 1,1-Dimethyl-2-butenyl, 1,1-Dimethyl-3-butenyl, 1,2-Dimethyl-1-butenyl, 1,2-

Dimethyl-2-butenyl, 1,2-Dimethyl-3-butenyl, 1,3-Dimethyl-1-butenyl, 1,3-Dimethyl-2-but-
 enyl, 1,3-Dimethyl-3-butenyl, 2,2-Dimethyl-3-butenyl, 2,3-Dimethyl-1-butenyl, 2,3-Di-
 methyl-2-butenyl, 2,3-Dimethyl-3-butenyl, 3,3-Dimethyl-1-butenyl, 3,3-Dimethyl-2-but-
 enyl, 1-Ethyl-1-butenyi, 1-Ethyl-2-butenyi, 1-Ethyl-3-butenyl, 2-Ethyl-1-butenyl, 2-Ethyl-
 5 2-butenyl, 2-Ethyl-3-butenyl, 1,1,2-Trimethyl-2-propenyl, 1-Ethyl-1-methyl-2-propenyl,
 1-Ethyl-2-methyl-1-propenyl und 1-Ethyl-2-methyl-2-propenyl;

Alkoxyalkyl: gesättigte, geradkettige oder ein-, zwei- oder dreifach verzweigte Kohlen-
 wasserstoffkette, die durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist, z. B. C₅-C₁₂-Alkoxy-
 10 alkyl: Kohlenwasserstoffkette wie voranstehend beschrieben mit 5 bis 12 Kohlenstoff-
 atomen, die durch ein Sauerstoffatom an beliebiger Stelle unterbrochen sein kann, wie
 Propoxy-ethyl, Butoxy-ethyl, Pentoxy-ethyl, Hexyloxy-ethyl, Heptyloxy-ethyl, Octyloxy-
 ethyl, Nonyloxy-ethyl, 3-(3-Ethyl-hexyloxy)-ethyl, 3-(2,4,4-Trimethyl-pentyloxy)-ethyl,
 3-(1-Ethyl-3-methyl-butoxy)-ethyl, Ethoxy-propyl, Propoxy-propyl, Butoxy-propyl, Pen-
 15 toxy-propyl, Hexyloxy-propyl, Heptyloxy-propyl, Octyloxy-propyl, Nonyloxy-propyl,
 3-(3-Ethyl-hexyloxy)-propyl, 3-(2,4,4-Trimethyl-pentyloxy)-propyl, 3-(1-Ethyl-3-methyl-
 butoxy)-propyl, Ethoxy-butyl, Propoxy-butyl, Butoxy-butyl, Pentoxy-butyl, Hexyloxy-
 butyl, Heptyloxy-butyl, Octyloxy-butyl, Nonyloxy-butyl, 3-(3-Ethyl-hexyloxy)-butyl,
 3-(2,4,4-Trimethyl-pentyloxy)-butyl, 3-(1-Ethyl-3-methyl-butoxy)-butyl, Methoxy-pentyl,
 20 Ethoxy-pentyl, Propoxy-pentyl, Butoxy-pentyl, Pentoxy-pentyl, Hexyloxy-pentyl, Heptyl-
 oxy-pentyl, 3-(3-Methyl-hexyloxy)-pentyl, 3-(2,4-Dimethyl-pentyloxy)-pentyl, 3-(1-Ethyl-
 3-methyl-butoxy)-pentyl;

Halogenalkenyl: ungesättigte, geradkettige oder verzweigte Kohlenwasserstoffreste mit
 25 2 bis 10 Kohlenstoffatomen und einer oder zwei Doppelbindungen in beliebiger Positi-
 on (wie vorstehend genannt), wobei in diesen Gruppen die Wasserstoffatome teilweise
 oder vollständig gegen Halogenatome wie vorstehend genannt, insbesondere Fluor,
 Chlor und Brom, ersetzt sein können;

30 Alkinyl: geradkettige oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppen mit 2 bis 4, 6, 8 oder
 10 Kohlenstoffatomen und einer oder zwei Dreifachbindungen in beliebiger Position,
 z.B. C₂-C₆-Alkinyl wie Ethinyl, 1-Propinyl, 2-Propinyl, 1-Butinyl, 2-Butinyl, 3-Butinyl, 1-
 Methyl-2-propinyl, 1-Pentinyl, 2-Pentinyl, 3-Pentinyl, 4-Pentinyl, 1-Methyl-2-butinyl, 1-
 Methyl-3-butinyl, 2-Methyl-3-butinyl, 3-Methyl-1-butinyl, 1,1-Dimethyl-2-propinyl, 1-
 35 Ethyl-2-propinyl, 1-Hexinyl, 2-Hexinyl, 3-Hexinyl, 4-Hexinyl, 5-Hexinyl, 1-Methyl-2-
 pentinyl, 1-Methyl-3-pentinyl, 1-Methyl-4-pentinyl, 2-Methyl-3-pentinyl, 2-Methyl-4-
 pentinyl, 3-Methyl-1-pentinyl, 3-Methyl-4-pentinyl, 4-Methyl-1-pentinyl, 4-Methyl-2-
 pentinyl, 1,1-Dimethyl-2-butinyl, 1,1-Dimethyl-3-butinyl, 1,2-Dimethyl-3-butinyl, 2,2-
 Dimethyl-3-butinyl, 3,3-Dimethyl-1-butinyl, 1-Ethyl-2-butinyl, 1-Ethyl-3-butinyl, 2-Ethyl-
 40 3-butinyl und 1-Ethyl-1-methyl-2-propinyl;

Cycloalkyl: mono- oder bicyclische, gesättigte Kohlenwasserstoffgruppen mit 3 bis 6 Kohlenstoffringgliedern, wie Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl und Cyclohexyl;

5 In dem Umfang der vorliegenden Erfindung sind die (R)- und (S)-Isomere und die R-
zemate von Verbindungen der Formel I eingeschlossen, die chirale Zentren aufweisen.

10 Im Hinblick auf ihre bestimmungsgemäße Verwendung der Triazolopyrimidine der
Formel I sind die folgenden Bedeutungen der Substituenten, und zwar jeweils für sich
allein oder in Kombination, besonders bevorzugt:

15 Verbindungen I werden bevorzugt, in denen die Gruppe R¹ maximal 9 Kohlenstoffato-
me aufweist.

20 Gleichermaßen werden Verbindungen der Formel I bevorzugt, in denen R¹ eine unver-
zweigte oder ein-, zwei-, drei- oder mehrfach verzweigte Halogenalkylgruppe darstellt.

25 Sofern R¹ für Halogenalkyl steht, liegt die Halogenierung bevorzugt am endständigen
Kohlenstoffatom vor. Monohalogenalkylgruppen sind bevorzugt.

30 In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungen I steht R¹ für C₁-C₁₄-
Halogenalkyl, C₁-C₁₂-Halogenalkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-halogenalkyl,
C₂-C₁₂-Halogenalkenyl oder C₂-C₁₂-Halogenalkinyl, welche Gruppen ein oder zwei Ha-
logenatome aufweisen. Hierbei sind C₁-C₉-Halogenalkoxy-propyl- und C₁-C₉-Alkoxy-
halogenpropyl-Gruppen bevorzugt.

35 In einer anderen Ausgestaltung der Verbindungen I bedeutet R¹ eine Gruppe C₁-C₁₄-
Halogenalkyl, C₁-C₁₂-Halogenalkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-halogenalkyl,
C₂-C₁₂-Halogenalkenyl oder C₂-C₁₂-Halogenalkinyl, welche Gruppen ein Halogenatom
am α -ständigen Kohlenstoffatom enthalten.

40 Daneben werden Verbindungen der Formel I bevorzugt, in denen R¹ für eine Gruppe
(CH₂)_nCH₂Cl, (CH₂)_nCH₂Br, CH(CH₃)(CH₂)_mCH₂Cl, CH(CH₃)(CH₂)_mCH₂Br, (CH₂)_nCF₃
oder CH(CH₃)(CH₂)_mCF₃, worin n eine Zahl von 0 bis 13 und m eine Zahl von 0 bis 11
bedeutet, steht.

45 Besonders bevorzugt sind Verbindungen I, in denen R¹ für Chlormethyl, Brommethyl,
Dichlormethyl, Trichlormethyl, Fluormethyl, Difluormethyl, Trifluormethyl, Chlorfluorme-
thyl, Dichlorfluormethyl, Chlordifluormethyl, 1-Chlorethyl, 1-Bromethyl, 1-Fluorethyl,
2-Fluorethyl, 2,2-Difluorethyl, 2,2,2-Trifluorethyl, 2-Chlor-2-fluorethyl, 2-Chlor-2,2-di-
fluorethyl, 2,2-Dichlor-2-fluorethyl, 2,2,2-Trichlorethyl, Pentafluorethyl, 1,1,1-Trifluor-
prop-2-yl, 1-Chlorpropyl, 1-Fluorpropyl, 3-Chlorpropyl, 3-Fluorpropyl, 3,3,3-Trifluor-
propyl, 1-Chlorbutyl, 1-Fluorbutyl, 4-Chlorbutyl, 4-Fluorbutyl, 4,4,4-Trifluorbutyl,

1-Chlorpentyl, 1-Fluorpentyl, 5,5,5-Trifluorpentyl, 5-Chlorpentyl, 5-Fluorpentyl, 1-Chlorhexyl, 1-Fluorhexyl, 6-Chlorhexyl, 6-Fluorhexyl, 6,6,6-Trifluorhexyl, 1-Chlorheptyl, 1-Fluorheptyl, 7-Chlorheptyl, 7-Fluorheptyl, 7,7,7-Trifluorheptyl, 1-Chloroctyl, 1-Fluoroctyl, 8-Fluoroctyl, 8,8,8-Trifluoroctyl, 1-Chiornonyl, 1-Fluornonyl, 9-Fluornonyl,
5 9,9,9-Trifluornonyl, 9-Chiornonyl, 1-Fluordecyl, 1-Chlordecyl, 10-Fluordecyl, 10,10,10-Trifluordecyl, 10-Chlordecyl, 1-Chlorundecyl, 1-Fluorundecyl, 11-Chlorundecyl, 11-Fluorundecyl, 11,11,11-Trifluorundecyl, 1-Chlordodecyl, 1-Fluordodecyl, 12-Chlordodecyl, 12-Fluordodecyl oder 12,12,12-Trifluordodecyl steht.

10 In einer weiteren Ausgestaltung der Verbindungen I bedeutet R^1 C_2 - C_{12} -Alkenyl oder C_2 - C_{12} -Alkinyl, wobei die Kohlenstoffketten unsubstituiert sind oder eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a und/oder R^b tragen.

15 In einer bevorzugten Ausführung der Verbindungen der Formel I liegt keine Gruppe R^a vor.

Verbindungen I sind besonders bevorzugt, in denen Kohlenstoffketten von R^1 und R^2 gemeinsam nicht mehr als 14 Kohlenstoffatome aufweisen.

20 In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungen I steht R^2 für Methyl, Ethyl, iso-Propyl, n-Propyl oder n-Butyl, bevorzugt für Methyl, Ethyl, iso- oder n-Propyl, insbesondere für Methyl oder Ethyl.

25 Halogenatome in den Gruppen R^1 stehen bevorzugt am α - oder am Ω -Kohlenstoffatom.

30 Cyanogruppen in R^1 und/oder R^2 stehen bevorzugt am endständigen Kohlenstoffatom.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Verbindungen der Formel I liegt keine Gruppe R^b vor.

35 Insbesondere sind im Hinblick auf ihre Verwendung die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Verbindungen I bevorzugt. Die in den Tabellen für einen Substituenten genannten Gruppen stellen außerdem für sich betrachtet, unabhängig von der Kombination, in der sie genannt sind, eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des betreffenden Substituenten dar.

40 Tabelle 1
Verbindungen der Formel I, in denen R^1 für eine Verbindung jeweils einer Zeile der Tabelle A entspricht und R^2 Methyl bedeutet

Tabelle 2

Verbindungen der Formel I, in denen R¹ für eine Verbindung jeweils einer Zeile der Tabelle A entspricht und R² Ethyl bedeutet

5 Tabelle 3

Verbindungen der Formel I, in denen R¹ für eine Verbindung jeweils einer Zeile der Tabelle A entspricht und R² n-Propyl bedeutet

Tabelle 4

10 Verbindungen der Formel I, in denen R¹ für eine Verbindung jeweils einer Zeile der Tabelle A entspricht und R² iso-Propyl bedeutet

Tabelle 5

15 Verbindungen der Formel I, in denen R¹ für eine Verbindung jeweils einer Zeile der Tabelle A entspricht und R² n-Butyl bedeutet

Tabelle A

Nr.	R ¹
A-1	CH ₂ F
A-2	CH ₂ Cl
A-3	CH ₂ Br
A-4	CHF ₂
A-5	CHCl ₂
A-6	CF ₃
A-7	CCl ₃
A-8	CHFCH ₃
A-9	CHClCH ₃
A-10	CH ₂ CH ₂ F
A-11	CH ₂ CH ₂ Cl
A-12	CH ₂ CH ₂ Br
A-13	CCl ₂ CH ₃
A-14	CF ₂ CH ₃
A-15	CH ₂ CHF ₂
A-16	CH ₂ CHCl ₂
A-17	CH ₂ CF ₃
A-18	CH ₂ CCl ₃

Nr.	R ¹
A-19	CF ₂ CF ₃
A-20	CCl ₂ CCl ₃
A-21	CHFCH ₂ CH ₃
A-22	CHClCH ₂ CH ₃
A-23	CH ₂ CHFCH ₃
A-24	CH ₂ CHClCH ₃
A-25	CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-26	CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-27	CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-28	CCl ₂ CH ₂ CH ₃
A-29	CF ₂ CH ₂ CH ₃
A-30	CH ₂ CH ₂ CHF ₂
A-31	CH ₂ CH ₂ CHCl ₂
A-32	CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-33	CH ₂ CH ₂ CCl ₃
A-34	CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-35	CCl ₂ CCl ₂ CCl ₃
A-36	CH(CH ₃)CF ₃
A-37	CH(CH ₃)CH ₂ F
A-38	CH(CH ₃)CH ₂ Cl
A-39	CH(CH ₃)CH ₂ Br
A-40	CH(CH ₃)CHF ₂
A-41	CH(CH ₃)CHCl ₂
A-42	CH(CH ₂ F) ₂
A-43	CH(CH ₂ Cl) ₂
A-44	CH(CH ₂ Br) ₂
A-45	CH(CHF ₂) ₂
A-46	CH(CHCl ₂) ₂
A-47	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-48	CHClCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-49	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-50	CH ₂ CHClCH ₂ CH ₃

Nr.	R ¹
A-51	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₃
A-52	CH ₂ CH ₂ CHClCH ₃
A-53	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-54	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-55	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-56	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-57	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-58	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHF ₂
A-59	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCl ₂
A-60	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-61	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CCl ₃
A-62	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-63	CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₃
A-64	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ F
A-65	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ Cl
A-66	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ Br
A-67	CH(CH ₃)CH ₂ CF ₃
A-68	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-69	CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-70	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-71	CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-72	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-73	CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₃
A-74	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₃
A-75	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₃
A-76	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-77	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-78	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-79	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-80	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-81	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHF ₂
A-82	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCl ₂

Nr.	R ¹
A-83	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-84	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CCl ₃
A-85	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-86	CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₃
A-87	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-88	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-89	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-90	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-91	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-92	CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-93	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-94	CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-95	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-96	CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-97	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-98	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₃
A-99	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₃
A-100	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₃
A-101	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-102	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-103	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-104	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-105	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-106	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHF ₂
A-107	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCl ₂
A-108	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-109	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CCl ₃
A-110	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-111	CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₃
A-112	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-113	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-114	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br

Nr.	R ¹
A-115	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-116	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-117	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-118	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-119	CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-120	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-121	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₃
A-122	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-123	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₃
A-124	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₃
A-125	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₃
A-126	CH ₂ F
A-127	CH ₂ Cl
A-128	CH ₂ Br
A-129	CCl ₂ CH ₃
A-130	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-131	CH ₂ CHF ₂
A-132	CH ₂ CHCl ₂
A-133	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-134	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CCl ₃
A-135	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-136	CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₂ CCl ₃
A-137	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-138	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-139	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-140	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-141	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-142	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-143	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-144	CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-145	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-146	CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃

Nr.	R ¹
A-147	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-148	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₃
A-149	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-150	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₃
A-151	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₃
A-152	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₃
A-153	CH ₂ F
A-154	CH ₂ Cl
A-155	CH ₂ Br
A-156	CCl ₂ CH ₃
A-157	CF ₂ CH ₃
A-158	CH ₂ CHF ₂
A-159	CH ₂ CHCl ₂
A-160	CH ₂ CF ₃
A-161	CH ₂ CCl ₃
A-162	CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃
A-163	CCl ₂ CCl ₃
A-164	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ F
A-165	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-166	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-167	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-168	CHFCH ₂ CH ₃
A-169	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-170	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-171	CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-172	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-173	CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-174	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-175	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-176	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-177	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCICH ₂ CH ₂ CH ₃
A-178	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃

Nr.	R ¹
A-179	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₃
A-180	CH ₂ CHFCH ₃
A-181	CH ₂ CHClCH ₃
A-182	CH ₂ F
A-183	CH ₂ Cl
A-184	CH ₂ Br
A-185	CCl ₂ CH ₃
A-186	CF ₂ CH ₃
A-187	CH ₂ CHF ₂
A-188	CH ₂ CHCl ₂
A-189	CH ₂ CF ₃
A-190	CH ₂ CCl ₃
A-191	CF ₂ CF ₃
A-192	CCl ₂ CCl ₃
A-193	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ F
A-194	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Cl
A-195	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-196	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-197	CHFCH ₂ CH ₃
A-198	CHClCH ₂ CH ₃
A-199	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-200	CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-201	CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-202	CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-203	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-204	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-205	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-206	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-207	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHFCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-208	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CHClCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-209	CH ₂ CHFCH ₂ CH ₃
A-210	CH ₂ CHClCH ₂ CH ₃

Nr.	R ¹
A-211	CH ₂ CHFCH ₃
A-212	CH ₂ CHClCH ₃
A-213	CH ₂ F
A-214	CH ₂ Br
A-215	CH ₂ Cl
A-216	CCl ₂ CH ₃
A-217	CF ₂ CH ₃
A-218	CH ₂ CHF ₂
A-219	CH ₂ CHCl ₂
A-220	CH ₂ CF ₃
A-221	CH ₂ CCl ₃
A-222	CF ₂ CF ₃
A-223	CCl ₂ CCl ₃
A-224	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ F
A-225	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ Cl
A-226	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br
A-227	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CF ₃
A-228	CH=CH ₂
A-229	CH ₂ CH=CH ₂
A-230	CH=CHCH ₃
A-231	C(CH ₃)=CH ₂
A-232	CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-233	CH ₂ CH=CHCH ₃
A-234	CH=CHCH ₂ CH ₃
A-235	CH(CH ₃)CH=CH ₂
A-236	C(CH ₃)=CHCH ₃
A-237	CH=C(CH ₃) ₂
A-238	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-239	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-240	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-241	CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-242	CH(CH ₃)CH ₂ CH=CH ₂

Nr.	R ¹
A-243	CH ₂ C(CH ₃)=CHCH ₃
A-244	CH ₂ CH=C(CH ₃) ₂
A-245	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-246	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-247	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-248	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-249	CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-250	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-251	CH(CH ₃)CH ₂ CH=CHCH ₃
A-252	CH ₂ C(CH ₃)=CHCH ₂ CH ₃
A-253	CH ₂ CH ₂ CH=CH(CH ₃) ₂
A-254	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-255	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-256	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-257	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-258	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-259	CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-260	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-261	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-262	C(CH ₃)=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-263	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH(CH ₃) ₂
A-264	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-265	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-266	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-267	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-268	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-269	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-270	CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-271	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-272	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-273	C(CH ₃)=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-274	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH(CH ₃) ₂

Nr.	R ¹
A-275	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-276	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-277	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-278	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-279	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-280	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-281	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-282	CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-283	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-284	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-285	C(CH ₃)=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-286	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH(CH ₃) ₂
A-287	CH ₂ CH=CH ₂
A-288	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-289	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₃
A-290	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-291	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-292	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-293	CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-294	CH ₂ CH=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-295	CH=CHCH ₂ CH ₃
A-296	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH ₂
A-297	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CHCH ₃
A-298	C(CH ₃)=CHCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-299	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH=CH(CH ₃) ₂
A-300	C≡CH
A-301	CH ₂ C≡CH
A-302	C≡CCH ₃
A-303	CH ₂ CH ₂ C≡CH
A-304	CH ₂ C≡CCH ₃
A-305	C≡CCH ₂ CH ₃
A-306	CH(CH ₃)C≡CH

Nr.	R ¹
A-307	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-308	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-309	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-310	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-311	CH(CH ₃)CH ₂ C≡ CH
A-312	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-313	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-314	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-315	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-316	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-317	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-318	CH(CH ₃)CH ₂ C≡ CCH ₃
A-319	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-320	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-321	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-322	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-323	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-324	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-325	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-326	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-327	CH(CH ₃)CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-328	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-329	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-330	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-331	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-332	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-333	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-334	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-335	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-336	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-337	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-338	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃

Nr.	R ¹
A-339	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-340	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-341	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-342	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-343	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-344	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-345	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-346	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-347	CH ₂ C≡ CH
A-348	CH ₂ C≡ CCH ₃
A-349	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₃
A-350	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₃
A-351	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-352	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-353	CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-354	CH ₂ C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-355	C≡ CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃
A-356	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CH
A-357	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C≡ CCH ₃
A-358	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-359	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-360	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-361	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-362	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-363	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-364	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-365	CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-366	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-367	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-368	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-369	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-370	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₂ CN

Nr.	R ¹
A-371	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-372	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-373	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-374	CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-375	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-376	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-377	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-378	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-379	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-380	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-381	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-382	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-383	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-384	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-385	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-386	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-387	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-388	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-389	CH ₂ CN
A-390	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-391	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-392	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-393	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-394	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-395	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-396	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-397	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-398	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-399	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-400	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-401	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-402	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN

Nr.	R ¹
A-403	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-404	CH ₂ CN
A-405	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-406	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-407	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-408	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-409	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-410	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-411	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-412	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-413	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-414	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-415	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-416	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-417	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-418	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-419	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-420	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CN
A-421	CH ₂ CN
A-422	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CN
A-423	CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-424	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-425	CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-426	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-427	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CN
A-428	CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-429	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-430	CH ₂ CH ₂ CH ₂ C(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-431	CH(CH ₃)CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-432	CH ₂ CH(CH ₃)CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-433	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-434	CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN

Nr.	R ¹
A-499	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-500	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-501	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-502	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-503	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-504	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-505	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-506	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-507	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-508	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-509	CCl ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-510	CF ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-511	CHFCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-512	CHCICH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CN
A-513	CCl ₂ CH ₂ CN
A-514	CF ₂ CH ₂ CN
A-515	CHFCH ₂ CH ₂ CN
A-516	CHCICH ₂ CH ₂ CN
A-517	CCl ₂ CH ₂ CN
A-518	CF ₂ CH ₂ CN
A-519	CHFCH ₂ CH ₂ CN
A-520	CHCICH ₂ CH ₂ CN
A-521	CCl ₂ CH ₂ CN
A-522	CF ₂ CH ₂ CN

Die Verbindungen I eignen sich als Fungizide. Sie zeichnen sich aus durch eine hervorragende Wirksamkeit gegen ein breites Spektrum von pflanzenpathogenen Pilzen aus der Klasse der *Ascomyceten*, *Deuteromyceten*, *Oomyceten* und *Basidiomyceten*,

5 Insbesondere aus der Klasse der *Oomyceten*. Sie sind zum Teil systemisch wirksam und können im Pflanzenschutz als Blatt-, Beiz- und Bodenfungizide eingesetzt werden.

10 Besondere Bedeutung haben sie für die Bekämpfung einer Vielzahl von Pilzen an verschiedenen Kulturpflanzen wie Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Reis, Mais, Gras, Bananen, Baumwolle, Soja, Kaffee, Zuckerrohr, Wein, Obst- und Zierpflanzen und Gemü-

sepflanzen wie Gurken, Bohnen, Tomaten, Kartoffeln und Kürbissen, sowie an den Samen dieser Pflanzen.

Speziell eignen sie sich zur Bekämpfung folgender Pflanzenkrankheiten:

- 5 • *Alternaria*-Arten an Gemüse und Obst,
- *Bipolaris*- und *Drechslera*-Arten an Getreide, Reis und Rasen,
- *Blumeria graminis* (echter Mehltau) an Getreide,
- *Botrytis cinerea* (Grauschimmel) an Erdbeeren, Gemüse, Zierpflanzen und Reben,
- *Bremia lactucae* an Salat,
- 10 • *Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea* an Kürbisgewächsen,
- *Fusarium*- und *Verticillium*-Arten an verschiedenen Pflanzen,
- *Mycosphaerella*-Arten an Getreide, Bananen und Erdnüssen,
- *Peronospora*-Arten an Kohl und Zwiebelgewächsen,
- *Phakopsora pachyrhizi* und *P. meibomiae* an Soja,
- 15 • *Phytophthora infestans* an Kartoffeln und Tomaten,
- *Phytophthora capsici* an Paprika,
- *Plasmopara viticola* an Reben,
- *Podosphaera leucotricha* an Äpfeln,
- *Pseudocercospora herpotrichoides* an Weizen und Gerste,
- 20 • *Pseudoperonospora*-Arten an Hopfen und Gurken,
- *Puccinia*-Arten an Getreide,
- *Pyricularia oryzae* an Reis,
- *Pythium aphanidermatum* an Rasen,
- *Rhizoctonia*-Arten an Baumwolle, Reis und Rasen,
- 25 • *Septoria tritici* und *Stagonospora nodorum* an Weizen,
- *Uncinula necator* an Reben,
- *Ustilago*-Arten an Getreide und Zuckerrohr, sowie
- *Venturia*-Arten (Schorf) an Äpfeln und Birnen.

30 Insbesondere eignen sie sich zur Bekämpfung von Schadpilzen aus der Klasse der *Oomyceten*, wie *Peronospora*-Arten, *Phytophthora*-Arten, *Plasmopara viticola* und *Pseudoperonospora*-Arten.

35 Die Verbindungen I eignen sich außerdem zur Bekämpfung von Schadpilzen wie *Paecilomyces variotii* im Materialschutz (z.B. Holz, Papier, Dispersionen für den Anstrich, Fasern bzw. Gewebe) und im Vorratsschutz.

Die Verbindungen I werden angewendet, indem man die Pilze oder die vor Pilzbefall zu schützenden Pflanzen, Saatgüter, Materialien oder den Erdboden mit einer fungizid wirksamen Menge der Wirkstoffe behandelt. Die Anwendung kann sowohl vor als auch nach der Infektion der Materialien, Pflanzen oder Samen durch die Pilze erfolgen.

5

Die fungiziden Mittel enthalten im allgemeinen zwischen 0,1 und 95, vorzugsweise zwischen 0,5 und 90 Gew.-% Wirkstoff.

10 Die Aufwandmengen liegen bei der Anwendung im Pflanzenschutz je nach Art des gewünschten Effektes zwischen 0,01 und 2,0 kg Wirkstoff pro ha.

Bei der Saatgutbehandlung werden im allgemeinen Wirkstoffmengen von 1 bis 1000 g/100 kg, vorzugsweise 5 bis 100 g/100 kg Saatgut benötigt.

15 Bei der Anwendung im Material- bzw. Vorratsschutz richtet sich die Aufwandmenge an Wirkstoff nach der Art des Einsatzgebietes und des gewünschten Effekts. Übliche Aufwandmengen sind im Materialschutz beispielsweise 0,001 g bis 2 kg, vorzugsweise 0,005 g bis 1 kg Wirkstoff pro Qubikmeter behandelten Materials.

20 Die Verbindungen I können in die üblichen Formulierungen überführt werden, z.B. Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Stäube, Pulver, Pasten und Granulate. Die Anwendungsform richtet sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck; sie soll in jedem Fall eine feine und gleichmäßige Verteilung der erfindungsgemäßen Verbindung gewährleisten.

25

Die Formulierungen werden in bekannter Weise hergestellt, z.B. durch Verstreichen des Wirkstoffs mit Lösungsmitteln und/oder Trägerstoffen, gewünschtenfalls unter Verwendung von Emulgiermitteln und Dispergiermitteln. Als Lösungsmittel / Hilfsstoffe kommen dafür im wesentlichen in Betracht:

30 - Wasser, aromatische Lösungsmittel (z.B. Solvesso Produkte, Xylol), Paraffine (z.B. Erdölfaktionen), Alkohole (z.B. Methanol, Butanol, Pentanol, Benzylalkohol), Ketone (z.B. Cyclohexanon, gamma-Butryolacton), Pyrrolidone (NMP, NOP), Acetate (Glykoldiacetat), Glykole, Dimethylfettsäureamide, Fettsäuren und Fettsäureester. Grundsätzlich können auch Lösungsmittelgemische verwendet werden,

35 - Trägerstoffe wie natürliche Gesteinsmehle (z.B. Kaoline, Tonerden, Talkum, Kreide) und synthetische Gesteinsmehle (z.B. hochdisperse Kieselsäure, Silikate); Emulgiermittel wie nichtionogene und anionische Emulgatoren (z.B. Polyoxyethylen-Fettalkohol-Ether, Alkylsulfonate und Arylsulfonate) und Dispergiermittel wie Lignin-Sulfitablaugen und Methylcellulose.

40

Als oberflächenaktive Stoffe kommen Alkali-, Erdalkali-, Ammoniumsalze von Ligninsulfonsäure, Naphthalinsulfonsäure, Phenolsulfonsäure, Dibutylnaphthalinsulfonsäure, Alkylarylsulfonate, Alkylsulfate, Alkylsulfonate, Fettalkoholsulfate, Fettsäuren und sulfatierte Fettalkoholglykolether zum Einsatz, ferner Kondensationsprodukte von sulfiertem Naphthalin und Naphthalinderivaten mit Formaldehyd, Kondensationsprodukte des Naphthalins bzw. der Naphthalinsulfonsäure mit Phenol und Formaldehyd, Polyoxyethylenoctylphenolether, ethoxyliertes Isooctylphenol, Octylphenol, Nonylphenol, Alkylphenolpolyglykolether, Tributylphenylpolyglykolether, Tristerylphenylpolyglykolether, Alkylarylpolyetheralkohole, Alkohol- und Fettalkoholethylenoxid-Kondensate, ethoxyliertes Rizinusöl, Polyoxyethylenalkylether, ethoxyliertes Polyoxypropylen, Laurylalkoholpolyglykoletheracetal, Sorbitester, Ligninsulfatablaugen und Methylcellulose in Betracht.

Zur Herstellung von direkt versprühbaren Lösungen, Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen kommen Mineralölfaktionen von mittlerem bis hohem Siedepunkt, wie Kerosin oder Dieselöl, ferner Kohlenteeröle sowie Öle pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, aliphatische, cyclische und aromatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Toluol, Xylol, Paraffin, Tetrahydronaphthalin, alkylierte Naphthaline oder deren Derivate, Methanol, Ethanol, Propanol, Butanol, Cyclohexanol, Cyclohexanon, Isophoron, stark polare Lösungsmittel, z.B. Dimethylsulfoxid, N-Methylpyrrolidon oder Wasser in Betracht.

Pulver-, Streu- und Stäubemittel können durch Mischen oder gemeinsames Vermahlen der wirksamen Substanzen mit einem festen Trägerstoff hergestellt werden.

Granulate, z.B. Umhüllungs-, Imprägnierungs- und Homogengranulate, können durch Bindung der Wirkstoffe an feste Trägerstoffe hergestellt werden. Feste Trägerstoffe sind z.B. Mineralerden, wie Kieselgele, Silikate, Talkum, Kaolin, Attaclay, Kalkstein, Kalk, Kreide, Bolus, Löß, Ton, Dolomit, Diatomeenerde, Calcium- und Magnesiumsulfat, Magnesiumoxid, gemahlene Kunststoffe, Düngemittel, wie z.B. Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat, Ammoniumnitrat, Harnstoffe und pflanzliche Produkte, wie Getreidemehl, Baumrinden-, Holz- und Nußschalenmehl, Cellulosepulver und andere feste Trägerstoffe.

Die Formulierungen enthalten im allgemeinen zwischen 0,01 und 95 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,1 und 90 Gew.-% des Wirkstoffs. Die Wirkstoffe werden dabei in einer Reinheit von 90% bis 100%, vorzugsweise 95% bis 100% (nach NMR-Spektrum) eingesetzt.

Beispiele für Formulierungen sind:

1. Produkte zur Verdünnung in Wasser
- 40 A Wassertlösliche Konzentrate (SL)
10 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden in Wasser oder einem

wasserlöslichen Lösungsmittel gelöst. Alternativ werden Netzmittel oder andere Hilfsmittel zugefügt. Bei der Verdünnung in Wasser löst sich der Wirkstoff.

B Dispergierbare Konzentrate (DC)

5 20 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden in Cyclohexanon unter Zusatz eines Dispergiermittels z.B. Polyvinylpyrrolidon gelöst. Bei Verdünnung in Wasser ergibt sich eine Dispersion.

C Emulgierbare Konzentrate (EC)

10 15 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden in Xylol unter Zusatz von Ca-Dodecylbenzolsulfonat und Ricinusölethoxylat (jeweils 5 %) gelöst. Bei der Verdünnung in Wasser ergibt sich eine Emulsion.

D Emulsionen (EW, EO)

15 40 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden in Xylol unter Zusatz von Ca-Dodecylbenzolsulfonat und Ricinusölethoxylat (jeweils 5 %) gelöst. Diese Mischung wird mittels einer Emulgiermaschine (Ultraturax) in Wasser eingebracht und zu einer homogenen Emulsion gebracht. Bei der Verdünnung in Wasser ergibt sich eine Emulsion.

E Suspensionen (SC, OD)

20 20 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden unter Zusatz von Dispergier- und Netzmitteln und Wasser oder einem organischen Lösungsmittel in einer Rührwerkskugelmühle zu einer feinen Wirkstoffsuspension zerkleinert. Bei der Verdünnung in Wasser ergibt sich eine stabile Suspension des Wirkstoffs.

F Wasserdispergierbare und wasserlösliche Granulate (WG, SG)

25 50 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden unter Zusatz von Dispergier- und Netzmitteln fein gemahlen und mittels technischer Geräte (z.B. Extrusion, Sprühturm, Wirbelschicht) als wasserdispergierbare oder wasserlösliche Granulate hergestellt. Bei der Verdünnung in Wasser ergibt sich eine stabile Dispersion oder Lösung des Wirkstoffs.

G Wasserdispergierbare und wasserlösliche Pulver (WP, SP)

30 75 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden unter Zusatz von Dispergier- und Netzmitteln sowie Kieselsäuregel in einer Rotor-Strator Mühle vermahlen. Bei der Verdünnung in Wasser ergibt sich eine stabile Dispersion oder Lösung des Wirkstoffs.

2. Produkte für die Direktapplikation

H Stäube (DP)

5 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden fein gemahlen und mit 95 % feinteiligem Kaolin innig vermischt. Man erhält dadurch ein Stäubemittel.

I Granulate (GR, FG, GG, MG)

0.5 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden fein gemahlen und mit 95.5 % Trägerstoffe verbunden. Gängige Verfahren sind dabei die Extrusion, die 10 Sprühtrocknung oder die Wirbelschicht. Man erhält dadurch ein Granulat für die Direktapplikation.

J ULV- Lösungen (UL)

10 Gew.-Teile einer erfindungsgemäßen Verbindung werden in einem organischen Lösungsmittel z.B. Xylol gelöst. Dadurch erhält man ein Produkt für die Direktapplikation.

Die Wirkstoffe können als solche, in Form ihrer Formulierungen oder den daraus bereiteten Anwendungsformen, z.B. in Form von direkt versprühbaren Lösungen, Pulvern, 20 Suspensionen oder Dispersionen, Emulsionen, Öldispersionen, Pasten, Stäubemitteln, Streumitteln, Granulaten durch Versprühen, Vernebeln, Verstäuben, Verstreuen oder Gießen angewendet werden. Die Anwendungsformen richten sich ganz nach den Verwendungszwecken; sie sollten in jedem Fall möglichst die feinste Verteilung der erfindungsgemäßen Wirkstoffe gewährleisten.

25

Wässrige Anwendungsformen können aus Emulsionskonzentraten, Pasten oder netzbaren Pulvern (Spritzpulver, Öldispersionen) durch Zusatz von Wasser bereitet werden. Zur Herstellung von Emulsionen, Pasten oder Öldispersionen können die Substanzen als solche oder in einem Öl oder Lösungsmittel gelöst, mittels Netz-, Haft-, 30 Dispergier- oder Emulgiermittel in Wasser homogenisiert werden. Es können aber auch aus wirksamer Substanz Netz-, Haft-, Dispergier- oder Emulgiermittel und eventuell Lösungsmittel oder Öl bestehende Konzentrate hergestellt werden, die zur Verdünnung mit Wasser geeignet sind.

35 Die Wirkstoffkonzentrationen in den anwendungsfertigen Zubereitungen können in größeren Bereichen variiert werden. Im allgemeinen liegen sie zwischen 0,0001 und 10%, vorzugsweise zwischen 0,01 und 1%.

40 Die Wirkstoffe können auch mit gutem Erfolg im Ultra-Low-Volume-Verfahren (ULV) verwendet werden, wobei es möglich ist, Formulierungen mit mehr als 95 Gew.-% Wirkstoff oder sogar den Wirkstoff ohne Zusätze auszubringen.

Zu den Wirkstoffen können Öle verschiedenen Typs, Netzmittel, Adjuvants, Herbizide, Fungizide, andere Schädlingsbekämpfungsmittel, Bakterizide, gegebenenfalls auch erst unmittelbar vor der Anwendung (Tankmix), zugesetzt werden. Diese Mittel können zu den erfindungsgemäßen Mitteln im Gewichtsverhältnis 1:10 bis 10:1 zugemischt werden.

Die erfindungsgemäßen Mittel können in der Anwendungsform als Fungizide auch zusammen mit anderen Wirkstoffen vorliegen, der z.B. mit Herbiziden, Insektiziden, Wachstumsregulatoren, Fungiziden oder auch mit Düngemitteln. Beim Vermischen der Verbindungen I bzw. der sie enthaltenden Mittel in der Anwendungsform als Fungizide mit anderen Fungiziden erhält man in vielen Fällen eine Vergrößerung des fungiziden Wirkungsspektrums.

Die folgende Liste von Fungiziden, mit denen die erfindungsgemäßen Verbindungen gemeinsam angewendet werden können, soll die Kombinationsmöglichkeiten erläutern, nicht aber einschränken:

- Acylalanine wie Benalaxyli, Metalaxyli, Ofurace, Oxadixyl,
- Aminderivate wie Aldimorph, Dodine, Dodermorph, Fenpropimorph, Fenpropidin, Guazatine, Iminoctadine, Spiroxamin, Tridemorph
- Anilinopyrimidine wie Pyrimethanil, Mepanipyrim oder Cyprodinil,
- Antibiotika wie Cycloheximid, Griseofulvin, Kasugamycin, Natamycin, Polyoxin oder Streptomycin,
- Azole wie Bitertanol, Bromoconazol, Cyproconazol, Difenoconazole, Dinitroconazol, Enilconazol, Epoxiconazol, Fenbuconazol, Fluquiconazol, Flusilazol, Flutriafol, Hexasaconazol, Imazalil, Ipconazol, Metconazol, Myclobutanil, Penconazol, Propiconazol, Prochloraz, Prothioconazol, Simeconazol, Tebuconazol, Tetriconazol, Triadimefon, Triadimenol, Triflumizol, Triticonazol,
- Dicarboximide wie Iprodion, Myclozolin, Procymidon, Vinclozolin,
- Dithiocarbamate wie Ferbam, Nabam, Maneb, Mancozeb, Metam, Metiram, Propineb, Polycarbamat, Thiram, Ziram, Zineb,
- Heterocyclische Verbindungen wie Anilazin, Benomyl, Boscalid, Carbendazim, Carbixin, Oxycarboxin, Cyazofamid, Dazomet, Dithianon, Famoxadon, Fenamidon, Fenarimol, Fuberidazol, Flutolanil, Furametpyr, Isoprothiolan, Mepronil, Nuarimol, Picobenzamid, Probenazol, Proquinazid, Pyrifenoxy, Pyroquilon, Quinoxyfen, Silthiofam, Thiabendazol, Thifluzamid, Thiophanat-methyl, Tiadinil, Tricyclazol, Triforine,
- Kupferfungizide wie Bordeaux Brühe, Kupferacetat, Kupferoxychlorid, basisches Kupfersulfat,
- Nitrophenylderivate, wie Binapacryl, Dinocap, Dinobuton, Nitrophthal-isopropyl
- Phenylpyrrole wie Fenpiclonil oder Fludioxonil,
- Schwefel,

- Sonstige Fungizide wie Acibenzolar-S-methyl, Benthiavalicarb, Carpropamid, Chlorthalonil, Cyflufenamid, Cymoxanil, Diclomezin, Diclocymet, Diethofencarb, Edifenphos, Ethaboxam, Fenhexamid, Fentin-Acetat, Fenoxanil, Ferimzone, Fluazinam, Phosphorige Säure, Fosetyl, Fosetyl-Aluminium, Iprovalicarb, Hexachlorbenzol, Metrafenon, Pencycuron, Propamocarb, Phthalid, Toloclofos-methyl, Quintozene, Zoxamid,
- Strobilurine wie Acoxystrobin, Dimoxystrobin, Enestroburin, Fluoxastrobin, Kresoxim-methyl, Metominostrobin, Orysastrobin, Picoxystrobin, Pyraclostrobin oder Trifloxystrobin,
- Sulfensäurederivate wie Captafol, Captan, Dichlofluanid, Folpet, Tolyfluanid
- Zimtsäureamide und Analoge wie Dimethomorph, Flumetover oder Flumorph.

Synthesebeispiele

15 Die in den nachstehenden Synthesebeispielen wiedergegebenen Vorschriften wurden unter entsprechender Abwandlung der Ausgangsverbindungen zur Gewinnung weiterer Verbindungen I benutzt. Die so erhaltenen Verbindungen sind in der anschließenden Tabelle mit physikalischen Angaben aufgeführt.

20 Beispiel 1: Herstellung von
6-(3-Brompropyl)-5-ethyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin [I-1]

25 Eine Lösung von 495 mg (1,7 mmol) 5-Ethyl-6-(3-pentyloxypropyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin (Herstellung analog EP-A 141 317) in 5 ml Eisessig wurde bei 20 bis 25°C 0,60 ml 48 %ige wässr. Bromwasserstoffsäure versetzt, dann für 20 Std. refluxiert. Nach dem Erkalten wurde das Reaktionsgemisch von den flüchtigen Bestandteilen befreit, der Rückstand in CH₂Cl₂/H₂O aufgenommen und die wässrige Phase mit gesätt. NaHCO₃-Lsg. neutral gewaschen. Die organische Phase wurde abgetrennt, mit Wasser gewaschen, getrocknet und vom Lösungsmittel befreit. Aus dem Rückstand erhielt man nach Chromatographie an RP18 Phase (MPLC isokratisch; Acetonitril-Wasser-Gemisch) 0,21g der Titelverbindung in Form weißer Kristalle.

30 Beispiel 2: Herstellung von
7-Amino-6-(5-cyanopentyl)-5-ethyl-[1,2,4]triazolo-[1,5-a]pyrimidin

35 2.a) 4,9-Dicyanononan-3-on

40 Zu einer Lösung von 6,8 g 1,6-Dicyanohexan und 11,2 g 95%igem Kaliumtertiärbutylat in 100 ml wasserfr. Dimethylformamid (DMF) wurden 5,6 g Propionsäureethylester zugetropft. Nach beendeter Zugabe wurde 17 Stunden bei 20 bis 25°C gerührt, dann das Reaktionsgemisch mit Wasser verdünnt und mit Tertiärbutylmethylether (MTBE) gewaschen. Nach Ansäuern mit konz. HCl wurde die wässrige Phase mit MTBE extra-

hiert. Diese Etherphase wurde mit Wasser gewaschen, nach Trocknung vom Lösungsmittel befreit. Es blieben 7,1 g der Titelverbindung als Öl zurück, das ohne weitere Reinigung umgesetzt wurde.

5 2.b) 7-Amino-6-(5-cyanopentyl)-5-ethyl-triazolo-(1,5-a)-pyrimidin [I-3]

4,76 g 4,9-Dicyanononan-3-on, 2,5 g 3-Amino-1H-1,2,4-triazol und 0,94 g p-Toluolsulfonsäure wurden in 25 ml Mesitylen vier Stunden bei 170°C gerührt, wobei kontinuierlich etwas Mesitylen abdestillierte. Dann wurde das Lösungsmittel abdestilliert und 10 der Rückstand mit Dichlormethan und Wasser aufgenommen. Nach Abtrennen unlöslicher Bestandteile wurde die organische Phase mit Wasser, gesättigter NaHCO₃-Lösung und gesättigter NaCl-Lösung gewaschen, dann getrocknet und von flüchtigen Bestandteilen befreit. Der Rückstand wurde in MTBE digeriert. Nach Abtrennen des Lösungsmittels blieben 2,0 g der Titelverbindung als farblose Kristalle vom 15 Fp. 158 – 160°C zurück.

Beispiel 3: Herstellung von

5-Ethyl-6-(5,6,6-trifluor-hex-5-enyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin [I-5]

20 3a) 7,8,8-Trifluor-2-propionyl-oct-7-ensäuremethylester

Zu einer Lösung von 3,30g (23mmol) Ethylpropionylacetat in 2,5ml Methanol wurden 5,40g methanolische Kaliummethylat-Lsg. (30%ig, 23 mmol) bei 20 bis 25°C zugeropft. Nach 1 Std. Rühren bei dieser Temperatur, dann 30 min bei 40°C wurden 5,00g 25 (23 mmol) 6-Brom-1,1,2-trifluor-1-hexen bei 40°C während 5 min zugetropft. Die Reaktionsmischung wurde dann für 15 Std. bei dieser Temperatur gerührt. Die entstandene Suspension wurde in Methyl-tert.Butylether (MTBE) aufgenommen und über Kieselgel 30 filtriert. Das Eluat wurde mit Wasser, dann mit gesätt. NaCl-Lsg. gewaschen, dann getrocknet und vom Lösungsmittel befreit. Es blieben 2,34 g der Titelverbindung als farbloses Öl zurück.

3b) 5-Ethyl-6-(5,6,6-trifluor-hex-5-enyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ol

Eine Mischung von 5,28 mmol 7,8,8-Trifluor-2-propionyl-oct-7-ensäuremethylester, 35 0,86g (10,2 mmol) 3-Amino-1,2,4-triazol und 10 ml Propionsäure wurde etwa 15 Std. refluxiert. Dann wurde die Propionsäure abdestilliert und der Rückstand an Kieselgel chromatografiert (Cyclohexan/Essigester-Gemisch). Es blieben 0,6 g der Titelverbindung in Form gelber Kristalle zurück.

3c) 7-Chlor-5-ethyl-6-(5,6,6-trifluor-hex-5-enyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin

0,60 g (2mmol) der Verbindung aus Bsp. 3b) in 20 ml Phosphorylchlorid wurden 15 Std. refluxiert. Dann wurden die flüchtigen Bestandteile abdestilliert, der Rückstand 5 in CH_2Cl_2 aufgenommen, die Lösung mit NaHCO_3 -Lsg. neutral gewaschen, getrocknet und vom Lösungsmittel befreit. Aus dem Rückstand erhielt man nach Chromatographie an Kieselgel (Essigester/Methanol-Gemisch) 0,38 g der Titelverbindung als gelbes Öl.

3d) 5-Ethyl-6-(5,6,6-trifluor-hex-5-enyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin

10 Eine Lösung von 0,35g (1,1mmol) der Verbindung aus Bsp. 3c) in 2 ml Methanol wurde mit 10ml einer 7M methanolischen NH_3 -Lsg. 48 Std. bei 20 bis 25°C gerührt. Die Lösung wurde von den flüchtigen Bestandteilen befreit, der Rückstand mit Wasser im 15 Ultraschallbad aufgeschlämmt, abfiltriert, dann getrocknet. Es blieben 0,21g der Titelverbindung in Form weißer Kristalle vom Fp. 199°C zurück.

Tabelle I – Verbindungen der Formel I

Nr.	R^1	R^2	Phys. Daten (Fp. [°C]; $^1\text{H-NMR } \delta$ [ppm])
I-1	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	CH_2CH_3	240-241
I-2	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	CH_2CH_3	8,4 (s,1H), 7,8 (s,2H), 3,7 (t,2H), 2,8 (q, 2H), 2,7 (m,2H), 1,9 (m,2H), 1,2 (t,3H).
I-3	$(\text{CH}_2)_5\text{CN}$	CH_2CH_3	158 – 160
I-4	$(\text{CH}_2)_5\text{CN}$	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	158
I-5	$(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}_2$	CH_2CH_3	199
I-6	$(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}_2$	CH_3	209-210
I-7	$(\text{CH}_2)_4\text{CF}=\text{CF}_2$	CH_3	190-191

Beispiele für die Wirkung gegen Schadpilze

20

Die fungizide Wirkung der Verbindungen der Formel I ließ sich durch die folgenden Versuche zeigen:

25 Die Wirkstoffe wurden als eine Stammlösung aufbereitet mit 25 mg Wirkstoff, der mit einem Gemisch aus Aceton und/oder DMSO und dem Emulgator Uniperol® EL (Netzmittel mit Emulgier- und Dispergierwirkung auf der Basis ethoxylierter Alkylphenole) im Volumen-Verhältnis Lösungsmittel-Emulgator von 99 zu 1 ad 10 ml aufgefüllt wurde. Anschließend wurde ad 100 ml mit Wasser aufgefüllt. Diese Stammlösung wurde mit dem beschriebenen Lösungsmittel-Emulgator-Wasser Gemisch zu der unten angegebenen Wirkstoffkonzentration verdünnt.

Anwendungsbeispiel 1 - Wirksamkeit gegen Rebenperonospora verursacht durch
Plasmopara viticola

Blätter von Topfreben wurden mit wässriger Suspension in der unten angegebenen

5 Wirkstoffkonzentration bis zur Tropfnässe besprüht. Am folgenden Tag wurden die Unterseiten der Blätter mit einer wässrigen Sporangienaufschwemmung von *Plasmopara viticola* inkuliert. Danach wurden die Reben zunächst für 48 Stunden in einer wasser- dampfgesättigten Kammer bei 24°C und anschließend für 5 Tage im Gewächshaus bei Temperaturen zwischen 20 und 30°C aufgestellt. Nach dieser Zeit wurden die Pflanzen

10 zur Beschleunigung des Sporangienträgerausbruchs abermals für 16 Stunden in eine feuchte Kammer gestellt. Dann wurde das Ausmaß der Befallsentwicklung auf den Blattunterseiten visuell ermittelt.

15 In diesem Test zeigten die mit 250 ppm der Verbindung I-7 behandelten Pflanzen keinen Befall, während die unbehandelten Pflanzen zu 90 % befallen waren.

Anwendungsbeispiel 2: Aktivität gegen die Krautfäule an Tomaten verursacht durch
Phytophthora infestans bei protektiver Behandlung

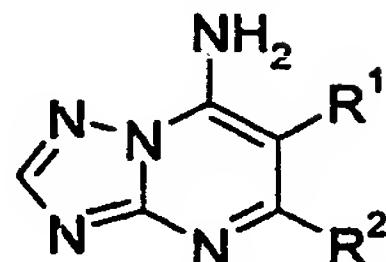
20 Blätter von getopften Tomatenpflanzen wurden mit einer wässrigen Suspension der Wirkstoffe bis zur Tropfnässe besprüht. Vier Tage nach der Applikation wurden die Blätter mit einer wässrigen Sporangienaufschwemmung von *Phytophthora infestans* infiziert. An- schließend wurden die Pflanzen in einer wasser dampfgesättigten Kammer bei Tempera- turen zwischen 18 und 20°C aufgestellt. Nach 6 Tagen wurde der Befall visuell in %

25 ermittelt.

In diesem Test zeigten die mit 250 ppm der Verbindung I-7 behandelten Pflanzen keinen Befall, während die unbehandelten Pflanzen zu 100 % befallen waren.

Patentansprüche

1. Triazolopyrimidine der Formel I



5 in der die Substituenten folgende Bedeutung haben:

R¹ C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkanyl, wobei die Kohlenstoffketten unsubstituiert sind oder eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a und/oder R^b tragen;

10 oder

15 C₁-C₁₄-Alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₁-C₆-Alkoxy-C₂-C₁₂-alkenyl oder C₁-C₆-Alkoxy-C₂-C₁₂-alkanyl, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a tragen;

20 R^a Halogen, Cyano, Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₁₂-Alkenyloxy, C₃-C₁₂-Alkinyloxy, NR¹¹R¹², oder

25 R^b C₁-C₄-Alkyl, Cyano, Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₆-Alkenyloxy, C₃-C₆-Alkinyloxy und NR¹¹R¹²

30 R¹¹, R¹² Wasserstoff oder C₁-C₆-Alkyl;

35 wobei die Kohlenstoffketten der Gruppen R^a ihrerseits halogeniert sein können;

R² C₁-C₁₂-Alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkanyl, wobei die Kohlenstoffketten durch eine bis drei Gruppen R^c substituiert sind:

35 R^c Cyano, Nitro, Hydroxy, NR¹¹R¹²; oder C₃-C₆-Cycloalkyl, welches eine bis vier gleiche oder verschiedene Gruppen C₁-C₄-Alkyl, Halogen, Cyano, Nitro, Hydroxy, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylthio, C₃-C₆-Alkenyloxy, C₃-C₆-Alkinyloxy oder NR¹¹R¹² tragen kann.

2. Verbindungen der Formel I gemäß Anspruch 1, worin

5 R^1 C_1 - C_{14} -Halogenalkyl, C_1 - C_{12} -Halogenalkoxy- C_1 - C_{12} -alkyl, C_1 - C_{12} -Alkoxy- C_1 -
 C_{12} -halogenalkyl, C_2 - C_{12} -Alkenyl, C_2 - C_{12} -Halogenalkenyl, C_2 - C_{12} -Alkinyl oder
 C_2 - C_{12} -Halogenalkinyl, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei Gruppen R^a tragen können:

10 R^a Cyano, Nitro, Hydroxy, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_3 - C_{12} -Alkenyloxy, C_3 - C_{12} -Alkinyloxy, $NR^{11}R^{12}$, oder
 C_3 - C_6 -Cycloalkyl, welches eine bis vier gleiche oder verschiedene Gruppen tragen kann;

15 R^b C_1 - C_4 -Alkyl, Cyano, Nitro, Hydroxy, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Alkythio, C_3 - C_6 -Alkenyloxy, C_3 - C_6 -Alkinyloxy und $NR^{11}R^{12}$
 R^{11} , R^{12} Wasserstoff oder C_1 - C_6 -Akyl;

20 wobei die Kohlenstoffketten der Gruppen R^a ihrerseits halogeniert sein können;

3. Verbindungen der Formel I gemäß Anspruch 1 oder 2, worin

25 R^2 C_1 - C_{12} -Alkyl, C_2 - C_{12} -Alkenyl oder C_2 - C_{12} -Alkinyl, wobei die Kohlenstoffketten durch eine bis drei Gruppen R^c substituiert sein können:

30 R^c Cyano, Nitro, Hydroxy, $NR^{11}R^{12}$; oder C_3 - C_6 -Cycloalkyl, welches eine bis vier gleiche oder verschiedene Gruppen C_1 - C_4 -Alkyl, Halogen, Cyano, Nitro, Hydroxy, C_1 - C_6 -Alkoxy, C_1 - C_6 -Alkylthio, C_3 - C_6 -Alkenyloxy, C_3 - C_6 -Alkinyloxy oder $NR^{11}R^{12}$ tragen kann.

4. Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin

35 R^1 C_1 - C_{14} -Alkyl, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen Cyano oder Halogen tragen;

bedeutet.

5. Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin

5 R^1 C_2-C_{12} -Alkenyl oder C_2-C_{12} -Alkinyl, wobei die Kohlenstoffketten unsubstituiert sind oder eine bis drei gleiche oder verschiedene Gruppen R^a und/oder R^b tragen;

10 bedeutet.

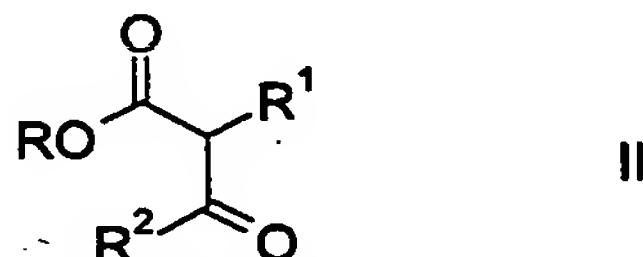
15 6. Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin R^1 und R^2 gemeinsam nicht mehr als 14 Kohlenstoffatome aufweisen.

20 7. Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin R^1 für Chlormethyl, Brommethyl, Dichlormethyl, Trichlormethyl, Fluormethyl, Difluormethyl, Trifluormethyl, Chlorfluormethyl, Dichlorfluormethyl, Chlordifluormethyl, 1-Chlorethyl, 1-Bromethyl, 1-Fluorethyl, 2-Fluorethyl, 2,2-Difluorethyl, 2,2,2-Trifluorethyl, 2-Chlor-2-fluorethyl, 2-Chlor-2,2-difluorethyl, 2,2-Dichlor-2-fluorethyl, 2,2,2-Trichlorethyl, Pentafluorethyl, 1,1,1-Trifluorprop-2-yl, 1-Chlorpropyl, 1-Fluorpropyl, 3-Chlorpropyl, 3-Fluorpropyl, 3,3,3-Trifluorpropyl, 1-Chlorbutyl, 1-Fluorbutyl, 4-Chlorbutyl, 4-Fluorbutyl, 4,4,4-Trifluorbutyl, 1-Chlorpentyl, 1-Fluorpentyl, 5,5,5-Trifluorpentyl, 5-Chlorpentyl, 5-Fluorpentyl, 1-Chlorhexyl, 1-Fluorhexyl, 6-Chlorhexyl, 6-Fluorhexyl, 6,6,6-Trifluorhexyl, 1-Chlorheptyl, 1-Fluorheptyl, 7-Chlorheptyl, 7-Fluorheptyl, 7,7,7-Trifluorheptyl, 1-Chloroctyl, 1-Fluoroctyl, 8-Fluoroctyl, 8,8,8-Trifluoroctyl, 1-Chlornonyl, 1-Fluornonyl, 9-Fluornonyl, 9,9,9-Trifluornonyl, 9-Chlornonyl, 1-Fluordecyl, 1-Chlordecyl, 10-Fluordecyl, 10,10,10-Trifluordecyl, 10-Chlordecyl, 1-Chlorundecyl, 1-Fluorundecyl, 11-Chlorundecyl, 11-Fluorundecyl, 11,11,11-Trifluorundecyl, 1-Chlordodecyl, 1-Fluordodecyl, 12-Chlordodecyl, 12-Fluordodecyl oder 12,12,12-Trifluordodecyl steht.

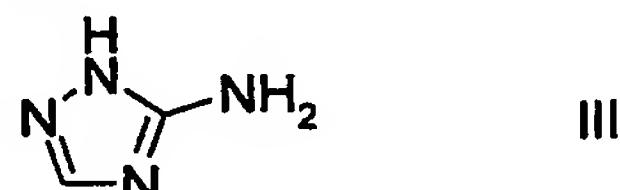
30 8. Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, worin R^2 für Methyl, Ethyl, iso-Propyl, n-Propyl oder n-Butyl steht.

35 9. 6-(3-Brompropyl)-5-ethyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin; 6-(3-Chlorpropyl)-5-ethyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin; 6-(7-Amino-5-ethyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-6-yl)-hexannitril; 6-(7-Amino-5-propyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-6-yl)-hexannitril; 5-Ethyl-6-hex-5-enyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin; 6-Hex-5-enyl-5-methyl-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin; 5-Methyl-6-(5,6,6-trifluor-hex-5-enyl)-[1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ylamin.

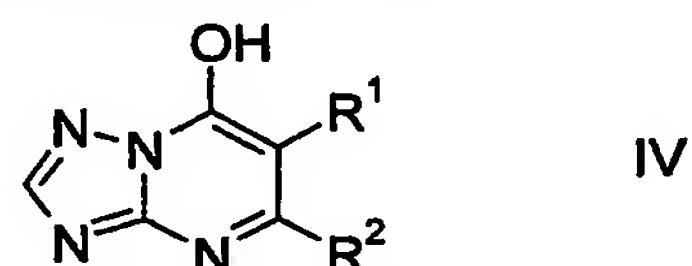
10. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man β -Ketoester der Formel II,



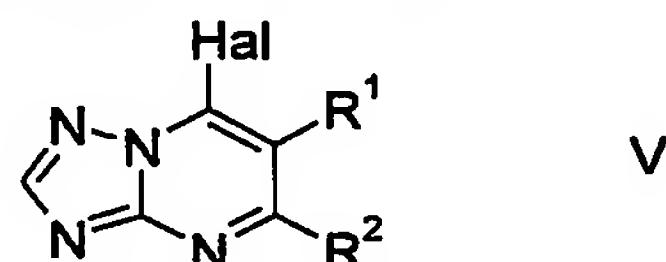
5 in der R für C₁-C₄-Alkyl steht, mit 3-Amino-1,2,4-triazol der Formel III



zu 7-Hydroxytriazolopyrimidinen der Formel IV

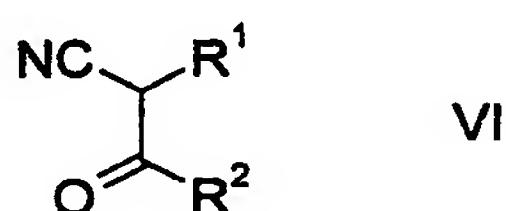


umsetzt, welche zu Verbindungen der Formel V,



10 in der Hal für Chlor oder Brom steht, halogeniert werden, und V mit Ammoniak umgesetzt wird.

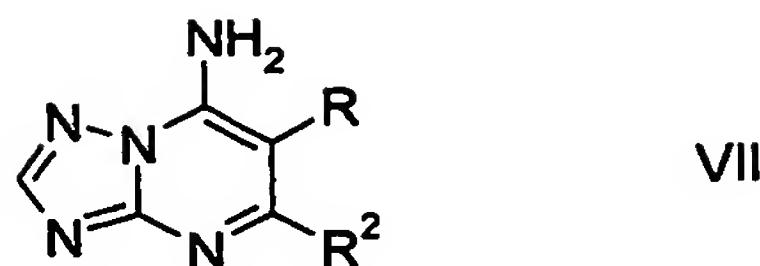
15 11. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man Acylcyanide der Formel VI,



mit 3-Amino-1,2,4-triazol der Formel III gemäß Anspruch 10 umsetzt.

20 12. Verbindungen der Formeln IV und V gemäß Anspruch 10.

25 13. Verfahren zur Herstellung von Verbindungen der Formel I gemäß Anspruch 1, in der R¹ durch Halogen substituiertes C₁-C₁₄-Alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl oder C₂-C₁₂-Alkynyl bedeutet, durch Halogenierung von Triazolopyrimidinen der Formel VII,



VII

in der R für C₁-C₁₄-Alkyl, C₁-C₁₂-Alkoxy-C₁-C₁₂-alkyl, C₂-C₁₂-Alkenyl, C₂-C₁₂-Alkinyl steht, wobei die Kohlenstoffketten eine bis drei Gruppen R^a gemäß Anspruch 1 tragen können, mit einem Halogenierungsmittel in Gegenwart eines Radikalstarters oder einer Säure.

5

14. Fungizides Mittel, enthaltend einen festen oder flüssigen Träger und eine Verbindung der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.

10 15. Saatgut, enthaltend eine Verbindung der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer Menge von 1 bis 1000 g pro 100 kg.

15 16. Verfahren zur Bekämpfung von pflanzenpathogenen Schadpilzen, dadurch gekennzeichnet, dass man die Pilze, oder die vor Pilzbefall zu schützenden Materialien, Pflanzen, den Boden oder Saatgüter mit einer wirksamen Menge einer Verbindung der Formel I gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 behandelt.